

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию

Сушковой Екатерины Григорьевны на тему: «Оценка современного состояния растительных сообществ Таманского залива под воздействием природно-техногенных факторов» по специальности 1.6.21. Геоэкология на соискание ученой степени кандидата географических наук

Актуальность темы диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования достаточно очевидна, принимая во внимание всё возрастающее негативное влияние промышленности, туризма, морских перевозок, рыболовства и аквакультуры на биоразнообразие прибрежных экосистем. Деятельность человека приводит к загрязнению водной среды различными веществами, эвтрофикации, закислению воды и другим проблемам, в результате которых изменяется структура биологических сообществ и биогеохимических циклов, что в конечном счёте влияет на структуру и функции как морской, так и прибрежной экосистем.

В мире непрерывно растёт поток научной литературы, посвящённой исследованию последствий хозяйственной деятельности для водных экосистем, на фоне изменений климата. Важное место в ней занимает изучение донных растительных сообществ как хороших биоиндикаторов климатических и антропогенных изменений, а также разработка методов и подходов интегральной экологической оценки акваторий и побережий. Опыт комплексного междисциплинарного подхода, включающего гидрологические, гидрохимические и гидробиологические исследования, а также анализ многолетних рядов данных, воплотившийся в том числе в настоящей диссертационной работе, особенно важен.

Исследование экологического состояния прибрежных акваторий способствует решению ряда актуальных задач, таких как: оценка последствий хозяйственной деятельности в прилегающих районах для экосистемы Таманского залива; оценка потенциальных экономических потерь для рыбного хозяйства и туризма; необходимость разработки эффективных стратегий управления водными ресурсами; повышение общественной осведомленности об экологических проблемах. Актуальность работы

усиливается недостаточной изученностью и фрагментарным характером имеющихся сведений о состоянии донной растительности как первичного компонента экосистемы Таманского залива.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Представленная диссертационная работа логически построена и обладает целостностью. В ней четко сформулированы цель и задачи исследования; дано обоснование актуальности рассматриваемой темы; выполнен анализ состояния проблемы с привлечением значительного объема научных публикаций и результатов исследований отечественных и зарубежных авторов. Полученные результаты не противоречат общей логике работы и основываются на значительном объеме эмпирического материала (гидрологические, гидрохимические и гидробиологические данные), полученного в период 2021–2024 гг. в результате полевых и лабораторных исследований автора. Методы исследований являются общеизвестными и широко используемыми в географии, геоэкологии, гидробиологии и статистике.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений и выводов работы подтверждается использованием спектра теоретических концепций и большого объема полевых (110 станций наблюдений, 440 отборов проб), лабораторных и камеральных исследований. Автором применены общепринятые методы, используемые в геоэкологии и гидробиологии, сравнительно-географический метод, статистические методы обработки информации, ГИС (программный пакет QGIS версии 3.32.3).

Основные результаты и положения диссертационной работы прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях и в научных публикациях автора. Результаты и выводы работы сопоставлены с данными различных исследований, выполненных в том числе в других районах мира, и не противоречат теоретическим положениям фундаментальных законов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в получении новых знаний о природном комплексе Таманского залива, выполняющего ряд критически важных экологических функций в экосистемах моря и побережья.

В современный период детальное описание морских ландшафтов Черного и Азовского морей остается неполным, несмотря на значительное количество проведенных исследований. Для Таманского залива работы по картированию экологической структуры ландшафтов отсутствуют.

Впервые для Таманского залива автором диссертационного исследования выделены донные природные комплексы (ДПК) на основе доминант водных растительных сообществ и определены их биомассы и видовой состав; оценено экологическое состояние донных природных комплексов с использованием морфофункциональных показателей макрофитобентоса; выполнена интегральная геоэкологическая оценка степени трансформации донных природных комплексов Таманского залива на основе состояния растительных сообществ под влиянием природных и антропогенных факторов.

Личный вклад автора заключается в самостоятельном выполнении работ на всех этапах исследования. Судя по представленным в диссертации материалам, Е. Г. Сушкова непосредственно принимала участие в экспедиционных исследованиях, осуществляла отбор проб воды и донного грунта, проводила лабораторную обработку данных с использованием стандартных методов, принятых в литологии, гидрологии, геоэкологии, оценивала количественные и качественные показатели состояния донных растительных сообществ с использованием современных методов статистической обработки данных. Самостоятельно выполнено картографирование ландшафтно-экологической структуры Таманского залива (создано 12 картосхем) и проведена интерпретация и анализ полученных данных.

Результаты исследования вносят вклад в изучение структуры подводных ландшафтов и их динамики с использованием количественных методов для обеспечения устойчивого развития морских экосистем.

Содержание диссертации, ее завершенность, публикации автора

Диссертационная работа Е. Г. Сушковой представляет собой завершенное научное исследование, в котором последовательно решены поставленные задачи, отраженные в основных главах рукописи.

Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения и списка литературы. Общий объем работы составляет 170 страниц, включая 45 рисунков и 27 таблиц. Список литературы включает 222 источника.

Во введении обозначена актуальность, цель и задачи диссертационного исследования.

В главе 1, на основе широкого обзора литературы, рассмотрено современное состояние морских ландшафтно-экологических и гидробиологических исследований макрофитобентоса в России и за рубежом, описана история и степень изученности данной проблемы, включая этапы развития методологии проведения работ.

В главе 2 дана физико-географическая характеристика объекта исследования – Таманского залива. Подробно описаны: географическое положение, геология, тектоника, рельеф, климат, гидрографическая сеть района исследования, гидрологический и гидрохимический режим залива (на основе данных ЕСИМО).

В главе 3 дана общая характеристика предмета исследования – макрофитобентоса Таманского залива, показано влияние основных абиотических факторов среды на доминирующие сообщества взморников.

В главе 4 подробно и поэтапно описаны материалы и методы исследований. Используемые автором методы проведения полевых и лабораторных работ являются общепринятыми в практике гидролого-гидрохимических, гидробиологических и ландшафтных исследований. Картирование рельефа дна, донных осадков и донных природных комплексов выполнено на основе ландшафтного профилирования и ряда точечных станций (всего 110 станций) с использованием программного пакета QGIS и электронной основы карты Таманского залива. Использование ГИС позволило автору сделать точную географическую привязку и определение границ фитоценозов. Фитоценозы определены согласно доминантной классификации (Калугина-Гутник, 1975).

Подробно описан алгоритм проведения оценки современного состояния растительных сообществ в донных природных комплексах по морфофункциональным показателям макрофитобентоса с использованием одобренного Черноморской экологической комиссией «Руководства по мониторингу Черного моря: Макрофитобентос» (Minicheva et al., 2015) и трехуровневой бальной оценки экологического состояния макрофитов.

Приведена методология геоэкологической оценки степени трансформации ДПК Таманского залива, где в качестве критериев принято изменение/сохранение состава доминирующих и субдоминирующих видов и изменение биомассы макрофитобентоса. Для такой оценки использованы полученные автором (новые) и литературные данные.

В главе 5 на основе подробного анализа гидроклиматических условий в 2020–2024 гг. (подводного рельефа, литологического состава донных осадков), а также данных гидрботанических съемок (состава и структуры макрофитов) и их последующей экстраполяции на участки дна со сходными параметрами, автором выделены донные природные комплексы, построены ландшафтные профили, определена современная ландшафтная структура и составлена ландшафтная карта акватории Таманского залива. Текст главы хорошо иллюстрирован photographиями донных биоценозов, выполненными автором.

В главе 6 приведены результаты оценки классов экологического состояния растительных сообществ в ДПК Таманского залива в современный период и выполнено соответствующее картирование. Автором сделан вывод о том, что более половины площади залива (56 %) заняты сообществами, состав и структура которых свидетельствуют о неудовлетворительном экологическом состоянии.

В главе 7 выполнена оценка степени трансформации растительных сообществ в донных природных комплексах Таманского залива за полувековой период на основе сравнения современного распределения донных природных комплексов с таковым в исторический период (использованы ранее опубликованные данные, полученные под руководством проф. В.В. Громова с 1978 по 2005 гг.). Автор проанализировал основные факторы природно-техногенного воздействия на растительные сообщества и экосистему Таманского залива и представил концептуальную схему

возможных причинно-следственных связей трансформаций макрофитобентоса Таманского залива в XXI в.

В заключении работы приведены выводы и основные результаты, полученные Е.Г. Сушковой в ходе проведения исследований и оценки современного состояния растительных сообществ Таманского залива под воздействием природно-техногенных факторов.

Общее заключение о содержании диссертации. Структура диссертационной работы выстроена последовательно и логично. Диссертационная работа Е. Г. Сушковой представляет собой завершённое исследование, имеющее потенциал для дальнейшей разработки рассматриваемой научной проблемы.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 23 работы, из них в ведущих рецензируемых изданиях, соответствующих перечню ВАК и Scopus, – 10 работ. В трёх публикациях по специальности 1.6.21. Геоэкология Е. Г. Сушкова является первым автором. В этих работах отражены нижеследующие **основные положения, выносимые на защиту**.

1. Для современного периода установлены классы экологического состояния растительных сообществ в донных природных комплексах (ДПК) с использованием морфофункциональных показателей макрофитобентоса. На долю донных природных комплексов с растительными сообществами в хорошем экологическом состоянии приходится 35 % площади акватории залива, в удовлетворительном – 9 %, в неудовлетворительном – 56 %.

2. Ретроспективным анализом установлено, что под влиянием природных и техногенных воздействий произошли существенные изменения в экосистеме Таманского залива, что обусловило смену доминант донных растительных сообществ, снижение биомасс ранее доминировавших взморников и уменьшение ландшафтного разнообразия залива (число ДПК сократилось по сравнению с 1978 г. к настоящему времени практически в 2 раза).

3. Интегральной геоэкологической оценкой установлено, что на долю с низким проявлением трансформационных процессов в современный период приходится 21 % площади акватории залива, средним – 23 %, высоким – 56 %.

Представленные основные положения диссертации, выносимые на защиту, четко прописаны, имеют хорошую доказательную базу и отражают суть проведенных исследований; следует согласиться с их содержанием. Особо отметим авторскую попытку системного изучения степени трансформации донных природных комплексов за полувековой период с привлечением имеющихся научных данных, полученных предшественниками.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Замечания, вопросы и комментарии к исследованию

1. Не вполне понятно, с какими именно морфологическими единицами подводного ландшафта работает автор, с единицами какого уровня горизонтального подразделения (подводная фация, подводное угодье), вертикального подразделения (супралитораль, литораль, сублитораль)?

2. Замечания к тексту второй главы диссертации.

В подписях к таблицам и рисункам многолетних трендов температуры и солености воды, а также содержания кислорода и биогенных элементов, необходимо указывать рассматриваемый период времени; в таблицах, кроме средних и экстремальных величин, желательно приводить общее количество выполненных измерений (определений).

3. Замечания к тексту четвертой главы.

Неполно описана приборная база, используемая для измерения *in situ* гидролого-гидрохимических параметров, отбора проб воды и промера глубин.

4. Замечания к тексту пятой главы.

В таблице 5.1 неверно обозначение концентрации фосфатов (PO_3 вместо PO_4^{3-}).

5. Комментарий к главе 7.

Автор рассматривает в качестве одного из основных факторов среды, оказывающих влияние на донные растительные сообщества, гранулометрический состав донных отложений, что не вызывает сомнений, но хотелось бы иметь представление и о других показателях качества донных осадков (содержании органических веществ, уровне загрязнения донных осадков и пр.). Это следовало учесть при составлении таблицы «Основные факторы природно-техногенного воздействия на растительные сообщества и экосистему Таманского залива» (глава 7).

6. Замечания к тексту Заключения.

В Заключении автор приводит список Выводов («Полученные в ходе исследования результаты позволили сформулировать следующие выводы...»), некоторые из которых являются общеизвестными фактами (упоминаются автором во Введении и в обзоре исследований по научной проблеме) и не могут являться выводами, сформулированными на основе полученных результатов автора. Их следовало бы исключить из списка. Либо перефразировать Название списка как «Выполненное исследование позволяет сформулировать следующие выводы...», в этом случае выводы могут касаться и анализа литературы.

7. Какой фактор из перечисленных в главе 7, по мнению автора диссертации, является основным по степени своего воздействия на растительные сообщества Таманского залива?

Общие замечания.

Вводить сокращенное обозначение какого-либо термина или параметра необходимо при его первом употреблении в тексте.

Обращают на себя внимание технические недочеты и ошибки (несогласованность падежей, пропуск слов) в автореферате; использование длинного и короткого тире в тексте диссертации (в подписях к рисункам, обозначении интервалов величин и списке литературы).

Приведенные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы в целом и носят скорее рекомендательный характер.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о присуждения ученых степеней в ЮФУ»

Представленное к защите диссертационное исследование Сушковой Е. Г. является научно-квалификационной работой, которая написана автором самостоятельно, объединена единой идеей и содержит новые научные результаты и положения. Основные научные результаты опубликованы в 23 работах, среди которых 10 – в научных изданиях, входящих в перечень ВАК по наукам о Земле (из них 3 – по соответствующей специальности 1.6.21. Геоэкология).

Диссертация Сушковой Екатерины Григорьевны на тему «Оценка современного состояния растительных сообществ Таманского залива под воздействием природно-техногенных факторов» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Сушкова Екатерина Григорьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:

Сорокина Вера Владимировна, кандидат географических наук (специальность 25.00.28. Океанология). Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН), старший научный сотрудник лаборатории многокомпонентного мониторинга периодически пересыхающих акваторий Юга России
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41
тел. +7(863)250-98-05
e-mail: v.sorok@mail.ru.

06.12.2025г.

Сорокина В.В.

Подпись Сорокиной В.В. заверяю
Ученый секретарь ЮНЦ РАН

Булышева Н.И.

подпись

